

Utilization of Geological Education Materials in The Tokyo Disney Sea

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-08-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 下村, 知愛, 高橋, 典嗣 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/1339

東京ディズニーシーにおける地学教材の活用

下村知愛¹⁾・高橋典嗣²⁾

¹⁾ 新潟県見附市立見附小学校 ²⁾ 武蔵野大学教育学部

Utilization of Geological Education Materials in The Tokyo Disney Sea

Chie SHIMOMURA¹⁾ and Noritsugu TAKAHASHI²⁾

Abstract

東京ディズニーシーには、限られたエリアに地学関係の模型やレプリカが多く配置されている(図1)。また、これらの事象は博物館のような説明が特になく、人工物ではあるが、実際の自然の景観のように配置されている。つまり、児童が事象を認識して感動するような、実際の自然事象の観察のような感動体験に近いと考えられた。これらの人工物でも地学教材として活用することができるのか、実際に東京ディズニーシーを訪れて調査を行った。

Key Words: 東京ディズニーシー、テーマパーク、自然体験活動、感動因子

1 はじめに

東京ディズニーシーは、2001年9月4日に開園した日本を代表するテーマパークの一つである。49万平方メートルの園内は7つのテーマポートに分かれ、それぞれ様々なアトラクションや景観により観客を魅了している。この園内に再現された自然の景観に着目し、2019年5月1日に地学教育に関する教材を精査し、そこから得られる感動因子についての調査を実施した。相場(2008)らは、このテーマパーク内をフィールドとし、児童を対象に18箇所の地学教材について探検活動を実践している。本研究では、この18箇所の事象に加え、調査中に気づいた地学教材に関する事象を含め、合計25箇所の事象を調査することができた。いずれも精巧に再現されており、まるで自然の中でフィールドワークをしているかのように感じることができる。スケールの大きさにおいては、博物館や資料館よりも優れているものが多い。このように、スケールはそのままの大きさにして、地学に関する多くの試料を集めた場所は、他にはない。模型やレプリカを自然事象と見立てて、児童が環境要因から感動を生起するのに、東

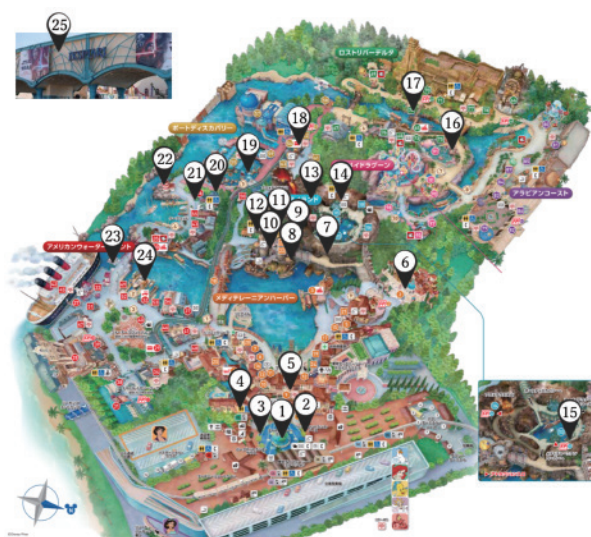


図1 東京ディズニーシーで見つけた人工物の主な地点
(東京ディズニーシー公式マップに加筆)

京ディズニーシーは最高の場所である。調査より、人工物における「精密さ」、「大きさ」、「本物らしさ」3つの因子は感動を与える要因として特に重要であることが明らかになった。東京ディズニーシーにおける模型は、これらの3つの感動因子について、拘りを持って制作されていると考えられる。児童に感

動与える教材を製作する際には、この3大感動因子を重視することが不可欠である。

2 地学教材の概要

調査は、東京ディズニーシー内の①～④地点（図1）にある地学関係の模型、レプリカなどの事象を対象に行った。その後、舞浜駅の手前にあるイクスピアリ（調査番号：⑤）を加え、25地点の地質、天文教材とした。

調査対象とした事象が持つ地学教材としての意義、概要を紹介する。

(1) エントランス

① 地球儀・地球の自転（傾いていない）

ゆっくり自転する巨大地球儀には、海洋の上を波が移動していく様子がなんとも優雅である。南極の下から溢れ出る大量の水が、水の惑星「地球」を支えているように見えるのも圧巻である。

② 月の満ち欠け

中央の巨大地球儀のまわりには、直径2mの月が公転軌道上に8つ配置されている。太陽、地球、月の位相で、地球から見える月の形が違う。8つの月は、太陽の光が当たる部分を大理石、陰の部分を蛇紋岩のタイルにより満ち欠けが表現されている。しかし、満ち欠けを正確に再現されていないため、混乱をまねく。満月と新月の位置を正しいと仮定すると、太陽の方向は新月の方向になる。そこで、全ての月を鏡で移し替えると、地球から見た大理石と蛇紋岩が左右に入れ替わることになり、正しい月の満ち欠けが再現される。新月と満月は、鏡で見ても変わらないので、そのままが良い。したがって太陽の方向は新月の方向とした仮定は正しい。

③ 天動説のマンホール

地球儀のまわりには、22個の黒いマンホールが置かれている。それぞれのマンホールは、中心には地球が描かれており、まわりには月、水星、金星、太陽、火星、木星、土星の軌道が画かれている。その外側には黄道12星座、最外殻には59個の星が描かれ、天動説の宇宙観が広がっている。

④ 化石のタイル

男子トイレ床には、アンモナイト、腕足類（モノチス）、魚化石、シダ化石の化石のタイルが敷き詰められている。身障者用の女子トイレの床にも、アンモナイト、腕足類（モノチス）、魚化石、シダ化石のタイルが敷かれている。

表1 東京ディズニーシーにおける地学教材リスト

調査項目
(1) エントランス ① 地球儀（アクアスフィア） ② 月の満ち欠けタイル（アクアスフィア周り） ③ 天動説のマンホール（アクアスフィア周り） ④ 化石のタイル（エントランス南側トイレ） ⑤ 立体惑星儀（ミラコスタトンネル入り口）
(2) メディテレーニアンハーバー ⑥ 鳥と魚の化石（ソアリン） ⑦ 柱状節理（テリアスアイランド西入り口） ⑧ 地球儀（マゼランズ） ⑨ チェインバーオブプラネット（フォートレス・エクスプロレーション） ⑩ フーコーの振り子（フォートレス・エクスプロレーション） ⑪ 日時計（サンダイヤルデッキ） ⑫ 侵食された玄武岩の崖・縄状溶岩（プロメテウス火山西）
(3) ミステリアスアイランド ⑬ プロメテウス火山全景（プロメテウス火山遠望） ⑭ カルデラ（プロメテウス火山内） ⑮ 熱水噴出孔・白鉱（海底2万マイル） ⑯ 花崗岩・方状節理（北側の崖）
(4) ロストリバーデルタ ⑰ ポットホール（インディージョーンズ前橋下）
(5) ポートディスカバリー ⑱ ポットホール・海食洞（エレクトリックレールウェイ下） ⑲ 地球儀（アクアトピア前） ⑳ 蜂の巣構造・ボーリングシェル（ケーブルコッド裏）
(6) アメリカンウォーターフロント ㉑ 不整合（ケーブルコッド） ㉒ 花崗岩（ハリケーンポイントライトハウス） ㉓ 望遠鏡（ドックサイドステージ横） ㉔ トリケラトプスの頭骨（バーナクルビルズ前）
(7) イクスピアリ ㉕ 天動説の惑星儀・日時計（建物上）

⑤ 立体惑星儀

気づかずに通り過ぎてしまいそうだが、門を見上げると、立派な立体惑星儀が設置されている。

(2) メディテレーニアンハーバー

⑥ 鳥と魚の化石

アーケオプテリスク（始祖鳥）とトビウオのような空を飛んでいる姿の魚、アンモナイトの化石が展

示されている。まるで本物の化石のように精密に作られているが、同じ層に陸生生物と水生生物が密集しているため、模造であることは明かである。

(2020年1月16日追加調査)

⑦ 柱状節理

見事な玄武岩の柱状節理が観察できる。六角柱の構造を横から見るだけでなく、上下断面も観察できる。一つ一つの大きさや形状が微妙に異なっているため再現性が高い。敷き詰められた柱状節理の断面の上を歩行することもできる。

⑧ 地球儀

天井には、星座絵、中央には大きな地球儀が置かれたモダンなレストランである。食事などの利用者しか中には入れないが、写真を撮りたいと言うと、地球儀が見えるテラスまで入れてくれる。

⑨ チェインバーオブプラネット

星図が描かれた天球の中に、大きな惑星儀がある。太陽を中心に、各惑星が太陽を公転するのだが、ハンドルを操作すると各惑星と衛星のブロックを個別に動かすことができる。ここでは、太陽系の惑星を自分で操作して動かし、惑星の配置を自由に変えることができる。宇宙をうごかすという不思議な体験ができる空間となっている。

⑩ フーコーの振り子

フーコーの振り子が地球の自転に伴い、周囲に置かれた180本ある杭が順番に倒されていくことになる。8分で1個の杭が倒されることになるので、振り子の動きを少しの時間、観察していれば、杭が倒れる瞬間が見られる。

⑪ 日時計

ノーモンの陰が赤道のリングのどの位置に落ちているかを下から見上げて観察することで、およその時刻を知ることができる。

⑫ 侵食された玄武岩の崖・縄状溶岩

火口から流出した溶岩が、冷えて固まる先端では、縄状の模様が形成される。遠望する溶岩にも同様の構造が確認できるが、この場所で見られる縄状溶岩は、特にみごとに再現されている。

(3) ミステリアスアイランド

⑬ プロメテウス火山全景

プロメテウス火山の形状は、円錐形の典型的な火山(konide)が再現されている。しかし、山体に大量の溶岩が流出した痕跡が残されていることから噴火形式はストロンボリー式と考えられる。山頂噴火の炎と水蒸気、爆発音も再現され、ミステリアスア

일랜드内の散策中に山頂噴火が起きると、炎の熱気も感じることができる。

プロメテウス火山は円錐状をしているが、超塩基性の玄武岩は流動性が高く、粘性が低いので、実際は円錐状ではなく、盾状火山や溶岩台地を形成する。夜景のシルエットのように映し出されているプロメテウス火山の北側山腹を遠望すると、溶岩台地の形状が見事に再現されている。

⑭ カルデラ

南側斜面には、溶岩、火山弾、縄状溶岩が見られる。海底2万マイル入り口付近には、間欠泉や温泉が湧き出ていて、山側の斜面は硫黄化合物を思わせる配色になっている。また、海底2万マイル入り口北側には、火山灰、スコリアが見られる。

⑮ 熱水噴出孔

噴出孔から火山ガスの水蒸気が噴出している。また海底2万マイルのアトラクションでは、海底火山の近傍の熱水噴出穴が再現されていた。

⑯ 花崗岩・方状節理

灯台付近の花崗岩は、すべて模型であるが、等粒状組織、鉱物(黒雲母、長石、石英)、貫入脈まで再現されている。マーメイドラグーン運河北側の花崗岩には方状節理が見られる。

(4) ロストリバーデルタ

⑰ ポットホール

ロストリバーが自然の河川であるかのように再現されている。川辺にポットホールや吊り橋から見える堆積岩の層理構造もよく再現されている。また、蜂の巣状構造、堆積岩の浸食の様子が見られる。南東部分の水辺では、花崗岩が球状風化している様子が、その周囲には、マサ土が再現されている。

(5) ポートディスカバリー

⑱ ポットホール・海食洞

エレクトリックレールウェイの下には、岩礁に潮の干満が見られる波食棚があり、潮間帯が再現されている。

⑲ 地球儀

何とも不思議な地球儀が、通りを通行する人の視線を避けられない位置に置かれている。

⑳ 蜂の巣構造・ボーリングシェル

ボーリングシェルが、その後の風による浸食で蜂の巣構造が形成されていく過程を観察できる。

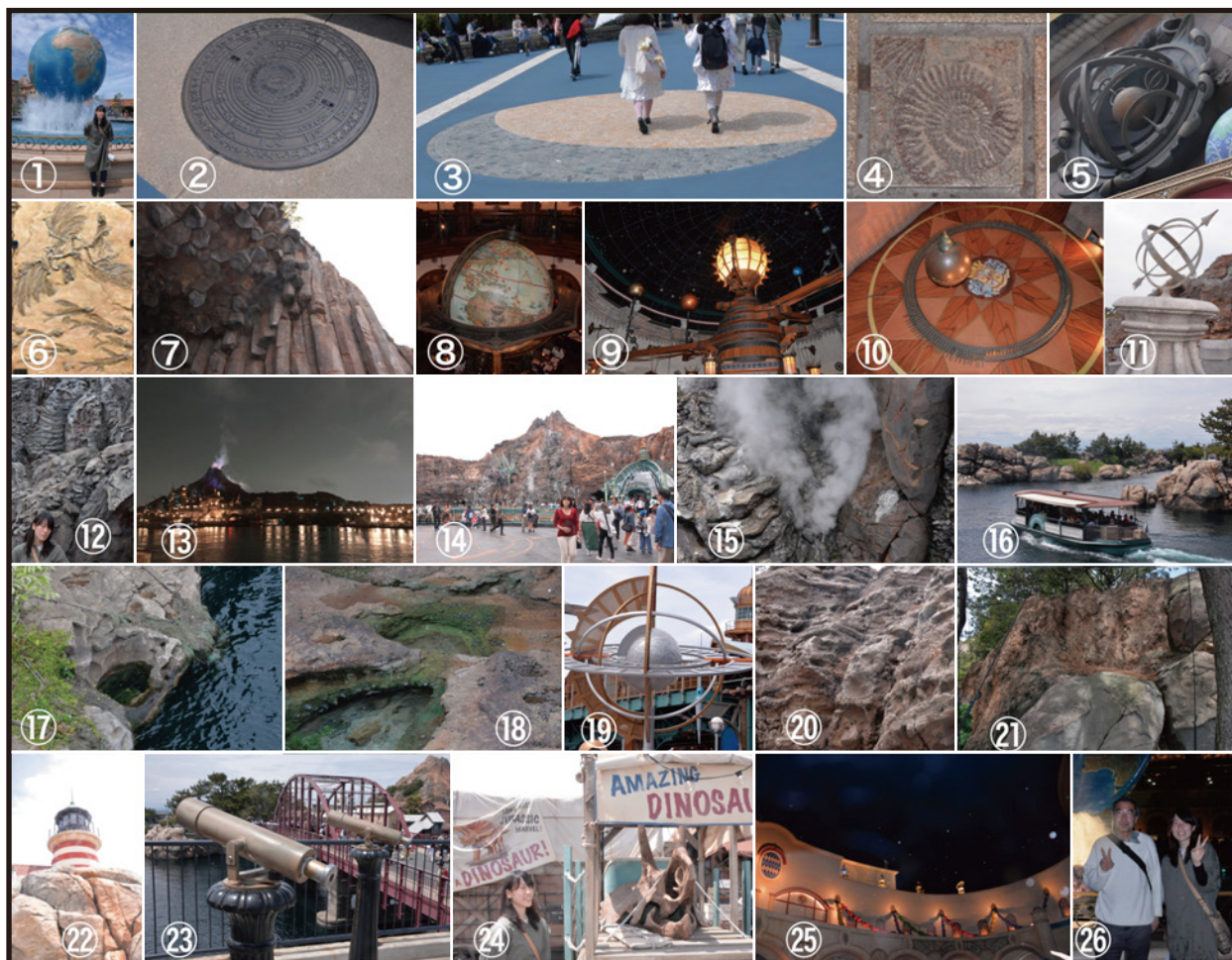


図2 ディズニーシーの地学教材写真 (①～⑭:ディズニーシー ⑮:イクスピアリ ⑯:著者)

(6) アメリカンウォーターフロント

⑯ 不整合

花崗岩の岩体の上に、プロメテウス火山の火山噴出物の火山灰が不整合に堆積している。火山灰の中には、スコリア、火山砕屑物が角礫になって混ざっているところも再現性が高い。

⑰ 花崗岩

灯台付近の花崗岩は、すべて模型であるが、等粒状組織、鉱物（黒雲母、長石、石英）、貫入脈まで精密に再現されてる。マーメイドラグーン運河北側の花崗岩には方状節理が見られる。川は、その節理に沿って流れている。

⑱ 望遠鏡

望遠鏡で周囲を観察することができる。

⑳ トリケラトプスの頭骨

トリケラトプス頭骨が荷台に載せられ展示されている様子が再現されている。荷車には採取に伴う土

まで再現され、臨場感を出している。トリケラトプス頭骨は、大きさも形状も精密に再現された見事なレプリカである。

㉕ 天動説の惑星儀・日時計

天動説を再現した空間が突如として現れる。オリンポスの神殿をイメージしたテラスを眺めると、太陽、月と地球、火星、水星、木星、金星、土星の曜日の順に太陽系の天体が並んでいる。まるで、オリンポスの神殿にいる天（惑星）が地上（地球）の人類を眺めているようである。

この曜日の順番は天動説の考え方に基づいて決められた順番なので、この空間はギリシャ神話の世界に迷い込んだかのような錯覚に陥ってしまう。

天（惑星）が司る順番、地上の人間を眺める時間を知る必要がある。その時を刻む象徴として美しい日時計まで置かれている。ギリシャ時代の宇宙観に思いを巡らせる空間となっている。

3 まとめ

東京ディズニーシーにおける今回の調査で、地質、天文領域の地学に関係する模型や景観などの地学教材となる事象を 24 箇所、イクスピアリを加えて 25 箇所を選定した。これらの事象は、どれも本物の自然事象に見立て観察すると、児童が環境要因から感動を生起する最高のフィールドとなる。

各事象との出会い場面での感動因子は、現地調査による検討結果から 20 項目を抽出した。この内、感動をもたらす 3 大因子として、「精密さ」、「大きさ」、「本物らしさ」を挙げることができた。東京ディズニーシーで選定した地学関係の事象は、これらの 3 大因子について、特に拘りを持って制作されている。

園内に作られたこれらの事象を素晴らしい理科の教材教具と捉えて野外体験活を実践すると、自然の中から不思議や疑問を発見し、疑問を解決していくこと、すなわち自然事象を受容していく過程を効果的に体験することができる。

こうした体験活動により児童の心に刻まれた感動は高ぶり、問題解決能力の育成、理科や学習への意欲の向上、科学への興味関心に影響が及ぶことが期待される。

ディズニーシーの地学教材を活用した、自然体験活動の実践を推奨したい。

参考文献

- 清水誠, 子どもの理科の楽しい出会いをつくる導入, 理科の教育, 63(1), 5-7, 2000.
- 戸梶亜紀彦, 『感動』体験の効果について, 紀要 (広島大学), 27-37, 2004.
- 相場博明, 直接経験と間接経験のどちらを支持するか, 地学教育 (地学教育学会), 60 (6), 211-226, 2007.
- 相場博明・原礼士・鍋島さやか, 人工物を活用した地学学習, 地学教育 (地学教育学会), 61 (4), 133-139, 2008.
- 下村知愛・高橋典嗣, 東京ディズニーシーの環境要因から感動因子を探る, 武蔵野大学教育学部宇宙地球教育研究室, 1-11, 2019.
- 高橋典嗣・下村知愛, 地層観察学習による主体的・対話的で深い学びの実践 ～自然環境教育演習 2 における館山赤山地下壕の地層教材開発～, 武蔵野教育学部論集 (武蔵野大学), 7, 59 - 73, 2019.
- 高橋典嗣, 野外地層観察学習の実践的指導力を身につけるための教育実践 —理科教員養成課程における野外地層観察学習の取り組み—, 武蔵野教育学論集 (武蔵野大学), 2, 57 - 68, 2017.
- 下村知愛, 小学校理科の導入場面における感動体験が及ぼす学習効果 ～第 6 学年「土地のつくりと変化」より～, 卒論抄 (武蔵野大学教育学部宇宙地球教育研究室), 14-19, 2020.

(2020 年 3 月 25 日受付、2020 年 5 月 1 日受理)